

12
(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09044893 A

(43) Date of publication of application: 14.02.97

(51) Int. Cl

G11B 7/135
G11B 7/09
G11B 7/125

(21) Application number: 07188898

(22) Date of filing: 25.07.95

(71) Applicant:

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72) Inventor:

HAYASHI TAKUO
NAKAMURA TORU
TOMITA HIROTOSHI

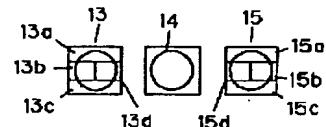
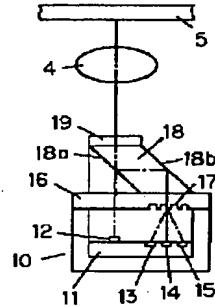
(54) OPTICAL PICKUP

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the cost in an optical pickup of an optical recording/ reproducing device recording/reproducing information with light by miniaturizing reducing performance deterioration due to positional deviation in components and reducing the number of parts and assembly adjustment man-hour.

SOLUTION: A remarkable miniaturization of the optical pickup is made possible, and the excellent performance can be secured since the positional deviation in respective elements hardly occurs by providing a polarizing beam splitter 18 and a 1/4 wavelength plate 19 integrally with an optical module 10 constituted of a laser diode 12, photodiodes 13, 14, 15 inside. Further, the number of parts are reduced, and the precise positioning of the photodiodes 13, 14, 15 are made unnecessary, and then, the cost of the optical pickup is reduced easily.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-44893

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 11 B 7/135			G 11 B 7/135	Z
7/09		9646-5D	7/09	A
7/125			7/125	A

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-188898
 (22)出願日 平成7年(1995)7月25日

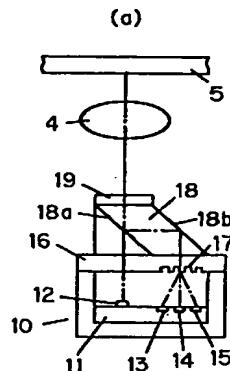
(71)出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (72)発明者 林 卓生
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (72)発明者 中村 徹
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (72)発明者 富田 浩穂
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】光ピックアップ

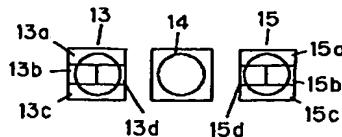
(57)【要約】

【目的】光を用いて情報の記録、再生を行う光学式記録再生装置の光ピックアップの小型化、構成部品の位置ずれによる性能劣化の低減、部品点数の削減と組立て調整工数の削減による低コスト化を目的とする。

【構成】内部にレーザーダイオード12とフォトダイオード13、14、15が構成された光学モジュール10と一緒に、偏光ビームスプリッター18および四分の一波長板19を設けたことで、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくくので良好な性能を確保することができる。また、部品点数が少なく、フォトダイオード13、14、15の高精度な位置決めが不要となり、光ピックアップの低コスト化が容易となる。



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の受光領域を有する受光素子と発光素子とが一体に設けられ、光が入射または出射する面の一部の領域に光分岐素子が設けられた光学モジュールと、前記発光素子から放射された光を情報記録媒体上に照射する集光素子と、前記発光素子と前記集光素子との間の光路中で前記光学モジュールと一緒に設けられ、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光素子を透過した光を分離し、前記複数の受光領域を有する受光素子へ導く光束分離素子と、前記光束分離素子と前記集光素子との間の光路中で前記光束分離素子と一緒に設けられた波長板とを備えた光ピックアップ。

【請求項2】 複数の受光領域を有する受光素子と発光素子を、同一基板上に配置した請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項3】 光分岐素子を、ホログラム回折素子とした請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項4】 光束分離素子を、偏光ビームスプリッターとし、波長板を四分の一一波長板とした請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項5】 光分岐素子が、レンズ効果を有する請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項6】 光分岐素子が、レンズ効果を有するとともに異なるパターンを有する複数の領域に分割された請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項7】 波長板を、光学異方性を有する膜を蒸着により構成した光学膜とした請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項8】 発光素子から放射され光束分離素子で分離された光を受光するモニター用受光素子を、光学モジュール内に設けた請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項9】 複数の受光領域を有する受光素子と発光素子とが設けられ、光が入射または出射する面の一部の領域にレンズ効果を有する非点収差発光素子が設けられた光学モジュールと、前記発光素子から放射された光を情報記録媒体上に照射する集光素子と、前記発光素子と前記集光素子との間の光路中で前記光学モジュールと一緒に設けられ、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光素子を透過した光を分離し、前記複数の受光領域を有する受光素子へ導く光束分離素子と、前記光束分離素子と前記集光素子との間の光路中で前記光束分離素子と一緒に設けられた波長板とを備えた光ピックアップ。

【請求項10】 複数の受光領域を有する受光素子と、前記複数の受光領域を有する受光素子と略同一面上に設けられたモニター用受光素子と、前記複数の受光領域を有する受光素子と略同一面上に設けられた発光素子と、前記発光素子から放射された光を情報記録媒体上に照射する集光素子と、前記発光素子と前記集光素子との間の光路中に設けられ、偏光分離面と、前記偏光分離面で分離された前記発光素子からの放射光の一部を前記モニタ

ー用受光素子の方向へ反射させる第1の反射面と、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光素子を透過して前記偏光分離面で分離された光を前記複数の受光領域を有する受光素子の方向へ反射させる第2の反射面と、前記第2の反射面で反射された光を複数の光に分岐して前記複数の受光領域を有する受光素子へ導くレンズ効果を有する回折素子面とが設けられた偏光プリズムと、前記偏光プリズムと前記集光素子との間の光路中で、前記偏光プリズムの前記集光素子に対向する面に設けられた四分の一一波長板とを備え、筐体の内部に前記複数の受光領域を有する受光素子と、前記モニター用受光素子と、前記発光素子とを構成し、前記筐体を前記偏光プリズムで密封する構造とした光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、音声または画像用ファイル、文書ファイル、またはコンピューター用データなどの情報の記録、再生を行う光学式記録再生装置の光ピックアップに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、高密度な記録再生が行える光学式記録再生装置が注目されており、光ピックアップはこの高密度光学式記録再生装置の基本的構成要素として、特に、高効率化技術、小型化技術が最重要視されている。

【0003】以下、高効率化を図った従来の光ピックアップを、図7を用いて説明する。図7(a)は、従来の光ピックアップの構成図、図7(b)は、従来の光ピックアップの第1の受光素子部分の拡大図、図7(c)は、第2の受光素子部分の拡大図である。

【0004】図7において、1はレーザーダイオードであり、例えばP偏光の直線偏光の光を放射する。2は偏光ビームスプリッターであり、P偏光の光を透過し、S偏光の光を反射する。3は四分の一一波長板であり、入射した直線偏光の光を円偏光に変えて出射する。4は対物レンズであり、光を情報記録媒体5上に集光する。6は無偏光ビームスプリッターであり、入射した光を約50%づつの二つの光に分離して出射する。7はシリンドリカルレンズであり、入射した光に非点収差を発生させて出射する。8は第1の受光素子としてのフォトダイオードであり、受光面が四つの領域8a、8b、8c、8dに分割されている。9は第2の受光素子としてのフォトダイオードであり、受光面が二つの領域9a、9bに分割されており、領域9aと領域9bを分割する分割線の方向が、情報記録媒体5の情報トラック列の方向と略平行になるように配置され、遠視野状態の光を受光するよう構成されている。

【0005】上記のように構成された従来の光ピックアップの基本的な動作を説明すると、レーザーダイオード1より放射されたP偏光の光は、偏光ビームスプリッター2をそのまま透過し、四分の一一波長板3に入射する。

ここでP偏光の光は円偏光に変わって出射され、対物レンズ4により情報記録媒体5上に集光される。情報記録媒体5上で情報信号を得て反射した円偏光の光は、再び対物レンズ4を透過して四分の一波長板3に入射する。ここで、再び四分の一波長板3を透過することにより、円偏光の光はレーザーダイオード1より放射されたときのP偏光と直交する直線偏光、すなわちS偏光に変わって出射され偏光ビームスプリッター2に入射する。S偏光の光は、偏光ビームスプリッター2で反射され無偏光ビームスプリッター6に入射し、略50%がそのまま透過し、略50%が反射される。無偏光ビームスプリッター6をそのまま透過した光は、シリンドリカルレンズ7を透過し第1のフォトダイオード8に入射する。この光は、シリンドリカルレンズ7を透過する際に非点収差が発生しているので、第1のフォトダイオード8上の光スポットは合焦状態では略円形スポットとなり、例えば情報記録媒体5と対物レンズ4が遠い時にはY方向に長軸を持つ楕円形のスポットとなり、情報記録媒体5と対物レンズ4が近い時には、X方向に長軸を持つ楕円形のスポットになることから、 $FE = (8a + 8c) - (8b + 8d)$ 、という差動検出によりフォーカスエラー信号FEが得られる。

【0006】一方、無偏光ビームスプリッター6で反射された光は、遠視野状態で第2のフォトダイオード9に入射し、領域9.aと領域9.bを分割する分割線の方向が情報記録媒体5の情報トラック列の方向と略平行になるように配置されていることから、 $TE = 9a - 9b$ 、という差動検出によりトラッキングエラー信号TEが得られる。

【0007】また、第1のフォトダイオード8と第2のフォトダイオード9の総受光量、 $RF = 8a + 8b + 8c + 8d + 9a + 9b$ 、により情報記録媒体5上の情報信号RFが得られる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成では、レーザーダイオード1と対物レンズ4との間の光路中に、偏光ビームスプリッター2および四分の一波長板3を個別に配置し固定しなければならず、また、偏光ビームスプリッター2と第1のフォトダイオード8および第2のフォトダイオード9との間の光路中に、無偏光ビームスプリッター6およびシリンドリカルレンズ7を個別に配置して固定し、かつ、第1のフォトダイオード8は高精度な位置決め調整を必要とするので、光ピックアップの小型化が著しく困難であるとともに、各素子の位置ずれによる性能の劣化と信頼性性能の低下が発生しやすいばかりでなく、部品点数も多く多大な組立調整工数を必要とし、低コスト化が極めて困難である。

【0009】本発明は、上記従来の課題を解決し、小型で、素子の位置ずれによる性能の劣化がなく、部品点数

が少なく組立調整が容易で低コスト化が可能な光学式記録再生装置の光ピックアップを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明の光ピックアップは、複数の受光領域を有する受光素子と発光素子とが一体に設けられ、光が入射または出射する面内的一部の領域に光分岐素子が設けられた光学モジュールと、発光素子から放射された光を情報記録媒体上に照射する集光素子と、発光素子と集光素子との間の光路中で光学モジュールと一緒に設けられ、情報記録媒体で反射され再び集光素子を透過した光を分離し、複数の受光領域を有する受光素子へ導く光束分離素子と、光束分離素子と集光素子との間の光路中で光束分離素子と一緒に設けられた波長板とを備えたものである。

【0011】

【作用】この構成では、光学モジュールと光束分離素子、および波長板が一体に構成されているので、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいで良好な性能を確保することができる。

【0012】さらに、光学モジュール内に一体に受光素子と発光素子が構成されているので、部品点数が少なく、また、受光素子の高精度な位置決めが不要となり、光ピックアップの低コスト化が容易となる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例の光ピックアップを図面を参照しながら説明する。なお、前記従来例と同一の部材は、同一の符号で示すものとする。

【0014】図1の(a)は本発明の第1の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図、図1の(b)は受光素子部分の拡大上面図である。

【0015】図1において、10は光学モジュールであり、その内部には基板11が設けられている。基板11上には、発光素子としてのレーザーダイオード12と受光素子としてのフォトダイオード13、14、15が設けられている。レーザーダイオード12は、例えば基板11の一部に45°の斜面を有する凹部を設け、その中に発光チップを搭載して、発光チップからの放射光が45°の斜面にあたり、反射して上方に放射させるようにしたものであり、P偏光の直線偏光の光を放射する。フォトダイオード13、15は、それぞれ4個づつの分割された領域13a、13b、13c、13dおよび15a、15b、15c、15dから成っており、領域13bと領域13dを分割する分割線および領域15bと領域15dを分割する分割線の方向が、情報記録媒体5の情報トラック列の方向と略平行になるように構成されている。16はガラスまたは樹脂で構成された透明基板であり、その基板11に対向する面のうちフォトダイオード

ド13、14、15に対向する領域には、略5°～20°の回折角で回折される±1次回折光の焦点位置がフォトダイオード13、14、15の面を中心、それぞれ透明基板16に近い側と遠い側に来るようなレンズ効果を有する光分岐素子としてのホログラム回折素子17が設けられており、透明基板16は、光学モジュール10の内部を密封する形で設けられている。

【0016】18は断面が三角形のプリズムと断面が平行四辺形のプリズムを接合した断面が台形となる光束分離素子としての偏光ビームスプリッターであり、その接合面は、P偏光の光は透過しS偏光の光は反射する光学膜18aである。偏光ビームスプリッター18は透明基板16上に一体に構成されており、斜面18bは、光学モジュール10の内部に向かって傾斜している。19は偏光ビームスプリッター18の上面に一体に設けられた四分の一波長板であり、直線偏光の光を円偏光に変える。

【0017】なお、ホログラム回折素子17は、透明基板16の基板11に対向する面ではなく偏光ビームスプリッター18に対向する面に設けてよい。

【0018】また、偏光ビームスプリッター18は、断面が三角形のプリズムと断面が平行四辺形のプリズムを接合した断面が台形の素子としたが、断面が三角形のプリズムを3個組み合わせて形成してもよい。

【0019】上記のように構成された光ピックアップの基本的な動作を説明すると、レーザーダイオード12より放射されたP偏光の光は、透明基板16を透過して偏光ビームスプリッター18に入射し、光学膜18aを透過して、四分の一波長板19に入射する。ここでP偏光の光は円偏光に変わって出射され、集光素子としての対物レンズ4により情報記録媒体5上に集光される。情報記録媒体5上で情報信号を得て反射した円偏光の光は、再び対物レンズ4を透過して四分の一波長板19に入射する。ここで、再び四分の一波長板19を透過することにより、円偏光の光はレーザーダイオード12より放射されたときのP偏光と直交する直線偏光、すなわちS偏光に変わって出射され、偏光ビームスプリッター18に入射し、光学膜18aで反射され、斜面18bで反射された後に透明基板16のホログラム回折素子17に入射する。ここで、光は略 5° ～ 20° の回折角で回折され、例えば+1次回折光はフォトダイオード13に入射し、0次光はフォトダイオード14に入射し、-1次回折光はフォトダイオード15に入射する。このとき、ホログラム回折素子17は±1次回折光の焦点位置がフォトダイオード13、14、15の面を中心に、それぞれ透明基板16に近い側と遠い側に来るようなレンズ効果を有するので、例えば+1次回折光はフォトダイオード13より透明基板16に近い所で焦点を結び、-1次回折光はフォトダイオード15より遠い所で焦点を結ぶので、光ピックアップと情報記録媒体5が合焦状態にある

ときにフォトダイオード13とフォトダイオード15上での光スポットの大きさが同じになることから、 $F_E = (13a + 13c + 15b + 15d) - (13b + 13d + 15a + 15c)$ 、という差動検出によりフォーカスエラー信号 F_E が得られる。

【0020】また、フォトダイオード13の領域13bと領域13dを分割する分割線およびフォトダイオード15の領域15bと領域15dを分割する分割線の方向を、情報記録媒体5の情報トラック列の方向と略平行になるように構成することにより、光ピックアップに対して情報記録媒体5の情報トラック列のずれが発生したときに、フォトダイオード13、15上の光スポットが情報トラック列と直交する方向にそれぞれ逆方向に動くことから、 $TE = (13b + 15b) - (13d + 15d)$ 、という差動検出によりトラッキングエラー信号TEが得られる。

【0021】さらに、フォトダイオード13、14、15の総受光量、 $RF = 13a + 13b + 13c + 13d + 14 + 15a + 15b + 15c + 15d$ 、により情報記録媒体5上の情報信号RFが得られる。

【0022】上記のように本実施例によれば、光学モジュール10と偏光ビームスプリッター18を一体に設け、偏光ビームスプリッター18と四分の一波長板19を一体に設けたことにより、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができる。

【0023】また、光学モジュール内10に一体にレーザーダイオード12とフォトダイオード13、14、15が構成されているので、部品点数が少なく、また、フォトダイオード13、14、15の高精度な位置決めが不要となり、光ピックアップの低コスト化が容易となる。

【0024】さらに、図2～図6により、本発明の光ピックアップの別の実施例を説明する。なお、図1と同一の部材は同一の符号で示すものとする。

【0025】図2の(a)は、本発明の第2の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図、図2の(b)は、光分岐素子部分の拡大上面図、図2の(c)は、受光素子部分の拡大上面図である。

【0026】図2における図1とのちがいは、受光素子を、二つの領域20a、20bに分割されたフォトダイオード20と、それぞれ二つの領域21a、21bおよび22a、22bに分割されたフォトダイオード21、22とを、フォトダイオード14の両側に構成するとともに、ホログラム回折素子17のかわりに、領域分割ホログラム回折素子23を用いたことである。つまり、レンズ効果を有するとともに異なるパターンを有する複数の領域に分割された光分岐素子として領域分割ホログラム回折素子23を用いている。

【0027】フォトダイオード20の領域20a、20

bを分割する分割線の方向は、情報記録媒体5の情報トラック列の方向と略平行になるように構成されており、フォトダイオード21の領域21a、21bを分割する分割線およびフォトダイオード22の領域22a、22bを分割する分割線の方向は、領域分割ホログラム回折素子23での光の回折方向と略平行になるように構成されている。領域分割ホログラム回折素子23は、その瞳領域内において分割された四つの領域23a、23b、23c、23dから成っており、各領域ごとに光の回折角と回折方向が異なるようにそれぞれ異なるパターンを有しており、例えば領域23aで回折された+1次回折光はフォトダイオード20の領域20a内に、-1次回折光はフォトダイオード22の領域22aと領域22bとを分割する分割線上にそれぞれ導かれる。同様に領域23bで回折された±1次回折光は、それぞれフォトダイオード20の領域20b内とフォトダイオード22の領域22aと領域22bとを分割する分割線上に、領域23cで回折された±1次回折光は、それぞれフォトダイオード20の領域20a内とフォトダイオード21の領域21aと領域21bとを分割する分割線上に、領域23dで回折された±1次回折光は、それぞれフォトダイオード20の領域20b内とフォトダイオード21の領域21aと領域21bとを分割する分割線上に導かれる。

【0028】また、領域分割ホログラム回折素子23は、領域23a、23bでの-1次回折光と23c、23dでの+1次回折光が、フォトダイオード20、22の面より透明基板16に近い所で焦点を結び、領域23a、23bでの+1次回折光と23c、23dでの-1次回折光が、フォトダイオード20、21の面より遠い所で焦点を結ぶようなレンズ効果を有している。さらに、フォトダイオード20、21、22の分割領域20a、20b、21a、21b、22a、22bの大きさは、各領域で受光される分割光スポットの大きさより十分に大きくなるよう構成されている。

【0029】レーザーダイオード12より光が放射されてから、情報記録媒体5上の情報信号が得られるまでの基本的な動作は、第1の実施例と同様なので省略するが、光ピックアップと情報記録媒体5が合焦状態にあるときに、フォトダイオード21の領域21aと21bとの分割線上およびフォトダイオード22の領域22aと22bとの分割線上での光スポットの大きさが同じになることから、 $FE = (21a + 22b) - (21b + 22a)$ 、という差動検出によりフォーカスエラー信号FEが得られる。

【0030】また、情報記録媒体5の情報トラックでの回折光の干渉領域が、領域分割ホログラム回折素子23の分割された領域23a、23b、23c、23dを通るようにしておけば、 $TE = 20a - 20b$ 、という差動検出によりトラッキングエラー信号TEが得られる。

【0031】従って本実施例によれば、第1の実施例と同様に、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができるとともに、部品点数の削減と工数の削減により低コスト化が容易となるばかりでなく、領域分割ホログラム回折素子23で回折された各分割スポットを、各分割スポットの大きさより十分に大きいフォトダイオード20、21、22の分割領域20a、20b、21a、21b、22a、22bで受光するので、レーザーダイオード12より放射される光の波長が変動し、領域分割ホログラム回折素子23での回折角が変動した場合でも、受光する各分割スポットがそれぞれの受光領域から逸脱することなく、すなわち、波長変動があつてもその影響を受けにくい性能の安定した光ピックアップを提供することができる。

【0032】図3は本発明の第3の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図であり、図1とのちがいは、四分の一波長板19のかわりに、偏光ビームスプリッター18の上面に例えばタンタルオキサイドなどの光学異方性を有する材質を、直接蒸着した光学膜24を設けたことであり、作用は四分の一波長板19と同じである。

【0033】レーザーダイオード12より光が放射されてから、情報信号、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号が得られるまでの基本的な動作は、第1の実施例と同様なので省略するが、第1の実施例と同様に、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができるとともに、部品点数の削減と工数の削減により低コスト化が容易となるばかりでなく、波長板を四分の一波長板19のかわりに偏光ビームスプリッター18の上面に直接蒸着で設けた光学膜24としたことで、波長板部分の厚みが縮小でき光ピックアップの一層の小型化が可能となる。また光学膜24は蒸着という安価な工法で構成できるので、光ピックアップの一層の低コスト化が可能となる。

【0034】図4は本発明の第4の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図であり、図1とのちがいは、基板11上にモニター用受光素子としてのモニター用フォトダイオード25を設け、断面が台形の偏光ビームスプリッター18の斜面18bとは反対側の面に、断面が三角形の反射ミラー26を一体に設けるとともに、偏光ビームスプリッター18の斜面18aを、P偏光の光の一部を反射し残りの全部を透過し、S偏光の光は全部反射する光学膜18cとしたことである。

【0035】レーザーダイオード12より光が放射されてから、情報信号、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号が得られるまでの基本的な動作は、第1の実施例と同様なので省略するが、レーザーダイオード12より放射されたP偏光の光の一部は、偏光ビームスプ

リッター18の斜面18cで反射され、反射ミラー26で反射された後に再び透明基板16を透過してモニター用フォトダイオード25に入射する。すなわち、モニター用フォトダイオード25の受光量の変化を知ることで、レーザーダイオード12より放射される光の光量変化を知ることができる。

【0036】従って本実施例によれば、第1の実施例と同様に、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができるとともに、部品点数の削減と工数の削減により低コスト化が容易となるばかりでなく、光学モジュール10の内部でレーザーダイオード12より放射される光の光量変化を知ることができるので、その変化に応じたレーザーダイオード12の放射光量制御をかけることで、光量変化のない安定した性能の光ピックアップを得ることができる。

【0037】なお、断面が台形の偏光ビームスプリッタ18を構成する断面が三角形のプリズムと反射ミラー26を一体化して一つの断面が三角形の三角プリズムとしてもよい。

【0038】図5の(a)は本発明の第5の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図、図5の(b)は受光素子部分の拡大上面図である。

【0039】図5における図1とのちがいは、受光素子を、四つの領域27a、27b、27c、27dに分割されているフォトダイオード27とともに、ホログラム回折素子17のかわりに非点収差発生素子としての非点収差ホログラム素子28を用いたことである。非点収差ホログラム素子28は、偏光ビームスプリッタ18の斜面18bで反射され透明基板16を透過してきた光に、フォトダイオード27面を中心に透明基板16に近い側の焦点と遠い側の焦点を持つような非点収差を発生させるものである。

【0040】レーザーダイオード12より光が放射されてから、情報記録媒体5上の情報信号が得られるまでの基本的な動作は、第1の実施例と同様なので省略するが、光ピックアップと情報記録媒体5が合焦状態にあるときにフォトダイオード27上の光スポットは略円形のスポットとなり、例えば情報記録媒体5と対物レンズ4が遠い時にはY方向に長軸を持つ略楕円形のスポットとなり、情報記録媒体5と対物レンズ4が近い時には、X方向に長軸を持つ略楕円形のスポットとなることから、 $F_E = (27a + 27c) - (27b + 27d)$ 、という差動検出によりフォーカスエラー信号F_Eが得られる。

【0041】また、フォトダイオード27の領域27aと領域27dを分割する分割線および領域27bと領域27cを分割する分割線の方向を情報記録媒体5の情報トラック列の方向と略平行になるように構成しておけば、 $TE = (27a + 27b) - (27c + 27d)$ 、

という差動検出によりトラッキングエラー信号T_Eが得られる。

【0042】従って本実施例によれば、第1の実施例と同様に、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができるとともに、部品点数の削減と工数の削減により低コスト化が容易となるばかりでなく、受光素子が、四つの領域27a、27b、27c、27dに分割されているフォトダイオード27のみで構成できるので、基板11の小型化が図れ、光ピックアップの一層の小型化と低コスト化が可能となる。

【0043】また、回折作用により光を分岐して検出する方式と異なり、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号のいずれも受光スポットを全部用いて検出することができるので、各エラー信号の検出に用いる光量が大きくなり、ノイズの影響を受けにくく安定したエラー信号の検出が可能となる。

【0044】図6は、本発明の第6の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図であり、図1および図4とのちがいは、透明基板16を廃止し、ホログラム回折素子17を偏光ビームスプリッタ18のフォトダイオード13、14、15に対向する面に直接設け、偏光ビームスプリッタ18で光学モジュール10の内部を密封する構造としたことである。つまり、回折素子面としてのホログラム回折素子17を偏光ビームスプリッタ18に設け、偏光プリズムとしては、偏光ビームスプリッタ18と反射ミラー26とから成るものとし、第1の反射面として反射ミラー26の反射面として、第2の反射面として斜面18bとしたものである。

【0045】レーザーダイオード12より光が放射されてから、情報信号、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号が得られるまでの基本的な動作は、第1の実施例および第4の実施例と同様なので省略するが、第1の実施例および第4の実施例と同様に、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができるとともに、部品点数の削減と工数の削減により低コスト化が容易となるばかりでなく、光学モジュール10の内部でレーザーダイオード12より放射される光の光量変化を知ることができるので、その変化に応じたレーザーダイオード12の放射光量制御をかけることで、光量変化のない安定した性能の光ピックアップを得ることができる。

【0046】また、透明基板16を廃止し、偏光ビームスプリッタ18で直接光学モジュール10の内部を密封する構造としたことにより、光ピックアップの一層の小型化と光学部品点数の削減による低コスト化が可能となるばかりでなく、透明基板16を透過することによる光量の透過損失が発生しないので、光利用効率の向上による光ピックアップの高性能化を図ることができる。

【0047】

【発明の効果】以上のように、本発明の光ピックアップは、光学モジュールと光束分離素子、および波長板が一体に構成されているので、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができる。また、光学モジュール内に一体に受光素子と発光素子が構成されているので、部品点数が少なく、また、受光素子の高精度な位置決めが不要となり、光ピックアップの低コスト化が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明の第1の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図

(b) 同実施例における受光素子部分の拡大上面図

【図2】(a) 本発明の第2の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図

(b) 同実施例における光分岐素子部分の拡大上面図

(c) 同実施例における受光素子部分の拡大上面図

【図3】本発明の第3の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図

【図4】本発明の第4の実施例における光ピックアップ

の構成を示す側断面図

【図5】(a) 本発明の第5の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図

(b) 同実施例における受光素子部分の拡大上面図

【図6】本発明の第6の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図

【図7】(a) 従来の光ピックアップの構成を示す構成図

(b) 同光ピックアップの第1の受光素子部分の拡大図

(c) 同光ピックアップの第2の受光素子部分の拡大図

【符号の説明】

4 対物レンズ

5 情報記録媒体

10 光学モジュール

11 基板

12 レーザーダイオード

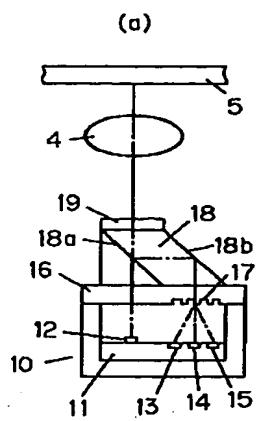
13、14、15 フォトダイオード

17 ホログラム回折素子

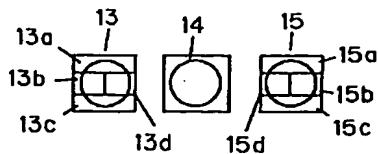
18 偏光ビームスプリッター

19 四分の一波長板

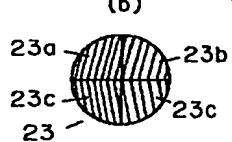
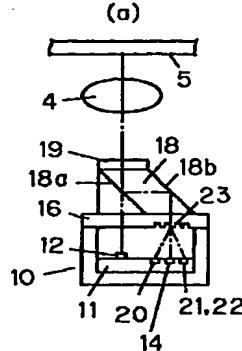
【図1】



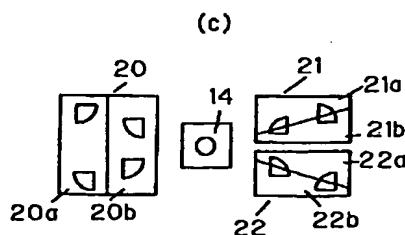
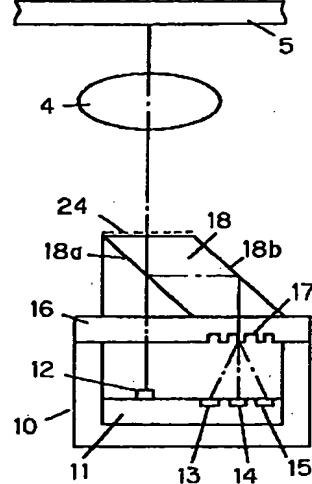
(b)



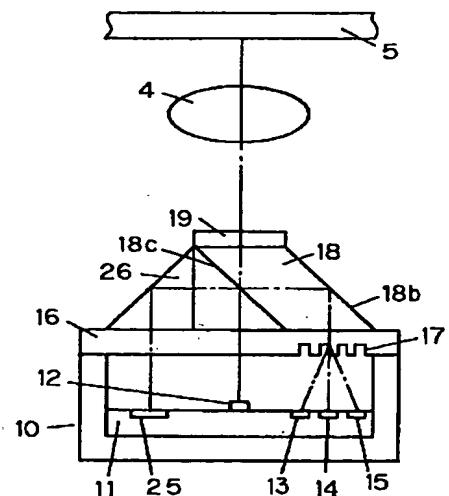
【図2】



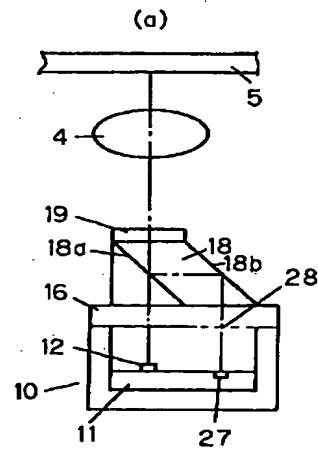
【図3】



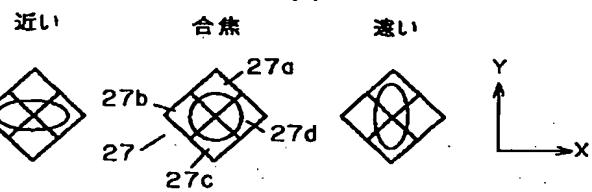
【図4】



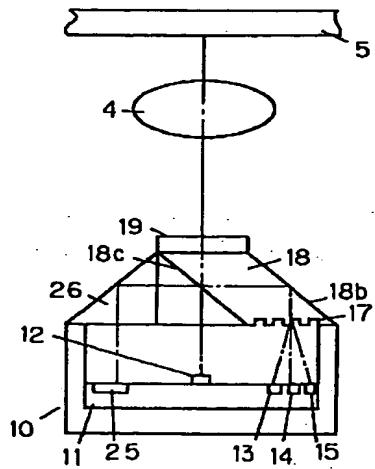
【図5】



(a)



【図6】



【図7】

